

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 17020051301629

UDC_____

厦门大学

_____硕士_____学 位 论 文

基于神经网络的中医辨证软计算方法研究

Research on the soft computing for the Traditional Chinese

Medicine Bace On the NN

陆 萍

指导教师姓名: 周昌乐 教授

专 业 名 称: 应用数学

论文提交日期: 年 月

论文答辩时间: 年 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 6 月

申请厦门大学硕士学位论文

基于神经网络的中医辨证软计算方法研究



作者：陆萍

指导教师：周昌乐 教授

专业：应用数学

数学科学学院

2008 年 6 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。

2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

摘 要

中医辨证是中医理论的重要内容,也是中医诊病治病的必用方法。古往今来,为名医者探讨和研究的重要内容,也是医技的重要表现内容。

中医认为人是一个整体,人体的生理机能与自然界的一般变化相适应,当人体产生疾病时,可以通过中医“四诊”信息了解人体生理功能和病理变化,据此辨证论治。证是临床遣方用药的基础,辨证的准确程度直接关系到临床疗效。

中医辨证的优点在于它是无痛、无伤的诊断疾病的方法。无论多么复杂的病症,通过“望、闻、问、切”查看患者的表现症状,就能快速地阐明主要的病理过程。因此,在临床应用、自我诊断方面具有重要的价值。

然而,由于传统的四诊方法依赖于医生直观的定性观察,对病证的辨证分析如同黑箱处理,辨证过程更是让人百思不解。这些缺点给中医辨证的进一步发展带来严重的困难,更有人开始怀疑中医诊病的科学性。因此,对中医辨证的客观化、可计算性进行研究,对于中医辨证智能化,及中医教学、科研手段的现代化,具有重要的理论。

论文基于人工神经网络对中医面诊-证素辨证和胃炎-脏腑辨证的智能化计算进行了研究。首先从神经网络的定义出发,分析了目前常用的神经元模型的特点和对函数的逼近能力;其次基于人工神经网络对中医面诊、证素辨证进行了有针对性地研究。在传统神经网络模型的基础上,根据中医面诊与证素辨证的特点,设计用于中医面诊-证素辨证的神经网络模型。该模型主要有不同于常规神经网络模型的输入预处理层和输出后处理层以及中间辨证计算隐层组成。中医面诊-证素辨证神经网络具有对样本病例的记忆能力,并能对临床病例进行出较准确的辨证分型。接着又基于人工神经网络对中医脏腑辨证中的胃炎进行了有针对性地研究。在传统神经网络模型的基础上,根据中医脏腑辨证的特点,设计用于中医胃炎-脏腑辨证的神经网络模型。该模型主要有不同于常规神经网络模型的输入预处理层和输出后处理层以及中间辨证计算隐层组成。中医胃炎-脏腑辨证神经网络具有对样本病例的记忆能力,并能对临床病例进行出较准确的辨证分型。最后对论文的研究内容进行了总结并对中医的信息化、客观化、标准化进行了展望。

关键词 人工神经网络;神经网络模型;证素辨证;中医面诊;脏腑辨证

Abstract

Syndrome differentiation in the Traditional Chinese Medicine is an important part of the theory in Traditional Chinese Medicine (TCM). It is a necessary treatment in clinical diagnosis. It is discussed and researched by those famous doctors, who lived in ancient society or live in modern society, and also is the important expressional contents of the medicinal skill.

TCM considers the body of man is an inseparable whole and the physiological function and pathological of the body can reflects the natural changes. While the man is ill, TCM can learn the physiological function and pathological changes by the Four Diagnoses in TCM, and treat the disease based on them. The syndrome is the base of the recipe, and the curative effect is influenced by the accurate of the syndrome different indirectly.

The beauty of Syndrome differentiation lies in the few diagnostic techniques that accord with the most promising direction in the 21st century: no pain and no injury. However there is a complex disorder full of contradictions, the Four Diagnoses instantly clarifies the main pathological process. Therefore, it is of great value in both clinic applications and self-diagnosis.

However, Traditional Four Diagnosis has inevitable limitations that impede its medical applications. The differentiation of symptoms and signs likes the process of a black-box, the process of the syndrome differentiation is impenetrable. These disadvantages seriously block the more developing of the syndrome differentiation. Moreover some people doubt the science of the TCM. Therefore, it is necessary to build a research on the objectivity and calculability for Syndrome Diagnosis in TCM, which can provide the important theory to the intelligence of the Syndrome Diagnosis and the modernization of the teaching and the scientific research.

In this dissertation, the several key technologies of intelligence computing for Eight Principal Syndromes and Zangfu Syndromes in Traditional Chinese Medicine are studied. At first , some neuron models are derived from the concepts of the

Artifice Neural Network (ANN), their features and the approximation ability to function are also analyzed. Secondly, the intelligence computing of Syndrome Diagnosis is a premise to establishing a system of automatic diagnosis by the feature of face diagnosis and symptom factors in Traditional Chinese Medicine, whose qualities affect on the performance of face diagnosis and symptom factors. In order to overcome the key difficulties, we design an ANN model according the features of the face diagnosis and symptom factors and the traditional ANN model, which is mostly used in Face Diagnosis and Symptom Factors(FDSFNN). The FDSFNN model mainly includes three parts: first part is the input fore-processing layer; second part is the computing hidden layer for syndrome differencing; last part is the output after-processing layer. The FDSFNN has the memory ability to the sample cases, and can different the syndrome more precisely. Thirdly, the intelligence computing of Syndrome Diagnosis is a premise to establishing a system of automatic diagnosis by the feature of Zangfu Syndromes in Traditional Chinese Medicine, whose qualities affect on the performance of Zangfu Syndromes. In order to overcome the key difficulties, we design an ANN model according the features of the Zangfu Syndromes and the traditional ANN model, which is mostly used in Zangfu Syndromes (ZFSNN). The ZFSNN model mainly includes three parts: first part is the input fore-processing layer; second part is the computing hidden layer for syndrome differencing; last part is the output after-processing layer. The ZFSNN has the memory ability to the sample cases, and can different the syndrome more precisely. At last , the main content of this dissertation is summarized and the related research in the future is prospected in the seventh chapter.

Keywords Artifice Neural Network(ANN), Symptom Factors of Traditional Chinese Medicine, Artificial Neural Network model , Face diagnosis of Traditional Chinese Medicine , Zangfu Syndromes of Traditional Chinese Medicin

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 中医辨证智能化信息化处理的必要性.....	1
1.2 智能中医辨证处理技术的发展.....	3
1.3 智能中医辨证处理技术存在的弊端.....	4
1.4 神经网络技术在中医辨证处理中的优势.....	5
1.5 智能中医辨证处理的难点.....	6
1.6 智能中医辨证系统的应用背景.....	7
1.7 论文的章节安排.....	8
第二章 神经网络理论	10
2.1 神经网络理论概述.....	11
2.2 神经网络的基本特征与功能.....	13
2.3 神经元模型.....	14
2.4 神经网络.....	19
2.5 多层前馈神经网络及其逼近能力.....	21
2.6 本章小结.....	23
第三章 中医面诊-证素辨证神经网络.....	25
3.1 中医面诊理论.....	27
3.2 中医证素辨证理论.....	29
3.3 中医面诊-证素辨证神经网络结构设计	30
3.3.1 中医面诊-证素证型输入预处理神经元模型	31
3.3.2 中医面诊-证素证型中间神经元模型	31
3.3.3 中医面诊-证素证型输出后处理神经元模型	33
3.4 实验仿真及其结果分析.....	33
3.5 本章小结.....	36
第四章 中医胃炎-脏腑辨证神经网络.....	38

4.1 中医脏腑辨证理论.....	38
4.2 中医胃炎-脏腑辨证神经网络结构设计	40
4.2.1 中医症状输入预处理神经元模型.....	40
4.2.2 中医胃炎-脏腑证型输出后处理神经元模型	42
4.2.3 中医胃炎-脏腑辨证神经网络中间层模型	42
4.2.4 胃炎-脏腑辨证神经网络相关参数设定	44
4.2.5 中医胃炎-脏腑辨证神经网络工作原理	45
4.3 实验仿真及其结果分析.....	45
4.4 本章小结	47
第五章 研究总结与展望	48
5.1 论文的主要成果.....	48
5.2 智能中医辨证处理技术的展望.....	49
参考文献	51
附录 1	55
附录 2	57
附录 3	59
硕士期间所参与的课题研究与发表论文.....	94
致 谢	95

CONTENT

Chapter 1 Introduction	1
1.1 The Necessary of Deal With TCM Dialectic Intelligentize informationization.....	1
1.2 The Development of TCM Dialectic Intelligentize informationization	3
1.3 The Abuse of Traditional TCM Intelligentize informationization.....	4
1.4 The Advantage of ANN Handle With TCM Dialectic	5
1.5 The Difficulty of TCM Dialectic Intelligentize informationization	6
1.6 The Applid Backgroud of TCM Dialectic System.....	7
1.7 The Plan of The Paper	8
Chapter 2 Theoretic of Nuaral Network	10
2.1 The Summarize of ANN Theory	11
2.2 The basic Character and Function of ANN	13
2.3 The Model of Nerve Cell.....	14
2.4 Neural Network	19
2.5 The Multilayer NN and It's Imminent Necessary	21
2.6 The Brief Summary of The Chapter	23
Chapter3 The Neural Network Model of Face Diagnosis and Symptom Factors	25
3.1 The Theory of TCM Face Diagnosis.....	27
3.2 The heory of TCM Symptom Factors	29
3.3 The Design of The NN Model of Face Diagnosis and Symptom Factors 30	
3.3.1 The Pretreatment Nerve Cell Model of Face Diagnosis and Symptom Factors.....	31
3.3.2 The Mesosphere Nerve Cell Model of Face Diagnosis and Symptom	

Factors	31
3.3.3 The Output Nerve Cell Model of Face Diagnosis and Symptom	
Factors	33
3.4 The Testing Emulation and The Analyse of Result	33
3.5 The Brief Summary of The Chapter	36
Chapter 4 The Neural Network Model of Zangfu Syndromes.....	38
4.1 The Theory of TCM Gastritis and Zangfu Syndromes	38
4.2 The Design of The NN Model of Gastritis and Zangfu Syndromes.....	40
4.2.1 The Pretreatment Nerve Cell Model of Gastritis and Zangfu	
Syndromes	40
4.2.2 The Mesosphere Nerve Cell Model of Gastritis and Zangfu Syndromes	
.....	42
4.2.3 The Output Nerve Cell Model of Gastritis and Zangfu Syndromes ..	42
4.2.4 The Testing Emulation and The Analyse of Result	44
4.2.5 The Theory of Gastritis and Zangfu Syndromes NN.....	45
4.3The Testing Emulation and The Analyse of Result	45
4.4 The Brief Summary of The Chapter	47
Chapter 5 The Summarize of Study and Development.....	48
5.1 The Brief Production of The Paper	48
5.2 The Expectation of Deal With TCM Dialectic Intelligentize.....	49
informationization.....	51
Appendix 1	55
Appendix 2	57
Appendix 3	59
Reference.....	94
Acknowledge.....	95

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

中医辨证学历史源远流长,最早可追述到汉代。辨证论治是中医学的特色与精华,是中医在诊治疾病时应当遵循的原则。对疾病进行辨证诊断,是中医学应有的、独特的内容,他是治疗时立法处方的主要依据。无论疾病病种是否明确,辨证论治都能根据每个人的具体病情进行灵活处理,从而大大丰富了中医学对疾病的处理能力。然而,中医辨证在客观化、定量化和标准化方面的缺乏,也没有从根本上解决中医辨证的形式化描述问题,使得中医在现代化的道路上举步维艰,限制了中医药在世界的发展和应用。

1.1 中医辨证智能化信息化处理的必要性

中医产生于中国古代,是历代医家临床诊病经验的积累而成的医学体系,是中华民族文化的重要组成部分。中医以朴素唯物论和自发辩证法为指导,对疾病诊断治疗的感性认识的基础上,注重整体思维辨证。中医认为人是一个整体,人体的生理机能与自然界的一般变化相适应,当人体产生疾病时,可以通过中医“四诊”信息了解人体生理功能和病理变化,据此辨证论治。因此,证是临床遣方用药的基础,法随证立,方随法出,辨证的准确程度直接关系到临床疗效。

中医辨证思想起源于秦汉以前的哲学思想,“阴阳学派”对古代中医产生了巨大影响,阴阳学说约产生于殷周时期,阴阳名称,最早出现在《易经》中:“一阴一阳之谓道。”《周易导词》:“立天之道,曰阴曰阳。”阐述了阴阳是自然界中事物变化的根本。秦汉时期产生的阴阳五行学说,五行的生克属性,阴阳的对立统一,对中医的辨证理论体系,产生了重大影响。

中医辨证论治莫基于战国时期的医学经典著作《难经》和秦汉时期的医学经典著作《黄帝内经》。在诊断方法上奠定了望、闻、问、切四诊的基础,提出诊断疾病必须结合致病的内、外因素。同时形成了中医理论的基础。

到了汉代后期,著名医学家张仲景对中医学的辨证论治进行了一般规律的研究,并在《黄帝内经》、《难经》等经典古医籍的基础之上编著了《伤寒杂病论》,概括了中医的四诊、八纲、八法,理法、方药齐备,提出了比较系统的“辨证论治”原则;即根据病人的实际情况,灵活施治。使中国医学的基础理论与临床实践相结合,辨证论治成为了中医治病的根本方法。

隋唐以后的各朝时期，都有医家对疾病得辨证作了研究和总结。如隋朝巢元方等人编写了中国第一部病因、病理专著《诸病源候论》，论述了各科疾病得病因、病理和症状。唐朝得苏敬等人编写的《新修本草》从药物主治上，对病、证进行了系统的整理，为从病施治和因病施治提供了宝贵的资源。宋朝的王怀隐等人编著的《太平惠民和剂局方》对病症、病理、方剂、药物进行了论述，并强调“先诊病人之深浅，辨别虚实表里，在选方用药”，使中医辨证得到了进一步的发展。

明清时期对辨证的研究更为深入，如清代程钟龄《知觉心悟》，把阴阳表里、寒热虚实作为辨证的大法。叶天士及其门人所撰写的《临证指南医案》对中医辨证论治的基本原则应用方面进行了更深入的探讨。吴谦等著的《医宗金鉴》更是成为当时疾病辨证论治的规范，从而使中医辨证日益完善。

解放以后，对中医学也进行了一系列的本源和信息化研究工作，取得了一定的成绩。如：任应秋的《中医的辨证论治体系》，从中医整体的高度重新认识了中医的辨证论治的意义。

由此可见，中医辨证论治历史悠久，是中医治疗疾病的理论核心，传统中医的辨证论治体系的理论依据和思维方式是以外测内，经云：“有诸内者，必形诸外”，这种无须打开人体就能推知其内部情况的宏观辨证论治模式，而是通过四诊（望、闻、问、切）所搜集的疾病的起因、病史、症状、体征以及环境因素和临床资料等，运用中医知识进行综合分析，辨明其内在联系和各种病变间的相互关系，达到对疾病本质的认识，然后开方施治。以此千百年来指导着中医的临床实践。其就是“有是证，用是方”的实质含义，甚至在难以准确做出病名诊断的情况下也可以辨证开方用药治愈疾病，中医这种辨证思维表明了传统宏观辨证论治从整体把握，运用信息分析方法的特点，可以认为属于 20 世纪中期发展起来的“控制论”和“信息论”的范畴。

但是，传统的辨证模式都是依靠医生的目视、鼻嗅、手触等主观方式，以及个人经验进行观察判断和分析，对病、症、证等采用语言文字描述，主观依赖性强，缺乏精确的数学描述，以及对症状体征的性质状态具有不确定性，症状隶属的病、证具有模糊性，临床辨证也是依靠医生的经验，缺乏客观定量的依据。因此中医诊病涉及病人所处地域条件、情志状态，以及医生经验和主观因素等，造

成了对病人诊断治疗因人而异。而病证的辨证如黑箱处理，辨证过程更是让人百思不解。从 20 世纪 50 年代开始对中医诊断信息的客观化和规范化方面进行了广泛的研究，出现了脉象仪，舌象仪等一系列能够客观采集疾病症状和体征信息的设备仪器。专业权威机构也在不断努力将对疾病症状进行标准化和量化。为中医辨证的客观化和可计算化奠定了基础。

另一方面，随着人类平均寿命的增长和生活质量的提高，人们对自身健康水平的即时了解和疾病的有效预防要求越来越强烈，渴望更多地采用对身体伤害程度小的预防和治疗方法，中医无疑能极大地满足人们的这用要求。但是中医学仍然沿用上古的方法，在客观化、定量化和标准化方面的缺乏，也没有从根本上解决中医辨证的形式化描述问题，使得中医在现代化的道路上举步维艰，限制了中医药在世界的发展和应用。在信息高速发展的今天，特别是中国进入 WTO 之后，中医诊断方法已经在世界范围内受到了广泛重视。一方面，我国香港、台湾地区和日本、韩国，以及其他非亚洲国家已经在舌诊、脉诊等中医诊断现代化研究方面进行研究，并取得了一些进展。我国在中医领域的传统优势也正面临前所未有的严峻地挑战。加快中医辨证的信息化、客观化的研究成为中医研究的当务之急。另一方面，本课题的研究在诊断信息客观化和标准化的基础上，主要是对中医辨证推理的客观计算机制进行研究，为中医辨证神经网络的构建、优化提供理论和方法上的支持，使得中医辨证的主观推理转向客观计算。不仅为中医临床诊断提供客观计算机制，也为客观诊病、辨证开避了新途径。所以，如何将先进的计算机技术与传统的中医辨证结合起来，使我国宝贵的医学遗产更好的继承和发扬是我们一个重要的研究课题。

1.2 智能中医辨证处理技术的发展

由于中医独特的诊病“整体观”和“辨证论治”特点和其他相关因素，使得我国中医智能信息处理系统研究起步较晚，直到 20 世纪 70 年代中期，人工智能技术才开始运用于中医领域^[13]。到了 80 年代，计算机信息处理技术才开始运用于中医领域，其中以研发中医专家系统为主要标志。基本上都是基于规则的决策推理。比如，知识库采用树型结构，从节点生长出辨证推理树和施治推理树；推理过程则是对节点可信度的判定，利用回溯机制从初始态到目标态来寻找最优途径。或

者规则是产生式规则,通过逆向推理获取专家知识;或者用数组、矩阵表达知识,以多级极大值搜索法建立启发式联想推理机。有时为了向着中医的整体思维靠拢,在推理机制方面,往往采用多种推理技术的综合^[14~17, 32~33]。

20 世纪 90 年代对中医辨真推理开始了比较深入的研究。随着中医理论形式化的深入研究,中医专家系统实现技术,更多采用是突破传统“专家系统”概念的先进人工智能技术。如:根据模糊判别模式模拟临床经验进行中医辨证^[16~18],采用神经网络模型建立中医辨证系统^[20~27],应用数据挖掘技术和决策树方法进行中医证型分类^[28~30],采用基于信息熵的决策树算法^[31]、概念树和粗类集划分^[5],以及采用协同分布式方法进行中医诊断^[19]等,以及采用比较先进的推理技术和方法:近似推理^[45]、不确定性推理^[46~47]及分级推理方法^[49]。在中医诊断处理方法方面,大多采用的是数理统计方法和经典逻辑推理,也有把两种方法结合起来使用。在推理方法方面,多数直接采用人工智能现有的推理方法,而推理规则的获取则直接从病历中归纳^[39~44]。

国外的有关研究也类似,主要针对中医诊疗系统的构建,或利用语义网络描述中医知识信息,或基于假设-测试的方法作为推理策略,以及基于决策支持系统和模糊推理方法等^[32~38]。比如日本东京大学研制的慢性肝炎中医诊疗系统,利用语义网络描述中医知识信息,基于假设-测试的方法作为推理策略,用 Prolog 编程实现。加拿大 Simon Fraser 大学的 J.Shieh 也开发了诊治癌症的有关中医专家系统。英国中医药研究院建立了国际中医门诊部,病人可以通过因特网进行就诊。美国 Rocky Mountain Herbal 研究所的 urtis J. Kruse 则有中医信息检专家系统问世,并采用面向对象的方法来开发有关中医专家系统。University of Californi 的 Davis 给出有一个中医决策支持系统(<http://www.medinformatics.org/mdi207/>)。

1.3 智能中医辨证处理技术存在的弊端

计算机中医诊断信息处理技术随着计算机技术的发展而得到了相应的发展,并被用于临床研究。同时计算机技术的应用,对传统的诊病方法研究也起到了促进作用。传统的中医系统的研究方法在中医诊断客观化研究中确实发挥了重要的作用,它改变了中医诊病完全人为主观的状态,丰富了现代化、客观化研究中医的内容与方法。尽管如此,从目前国内外对中医诊断智能信息化的研究采用的技

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库